



⑯ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑯ Patentschrift  
⑯ DE 196 15 267 C1

⑯ Int. Cl. 5:  
F 16 H 61/18  
F 16 H 63/40  
F 16 H 69/02

DE 196 15 267 C1

⑯ Aktenzeichen: 196 15 267 4-14  
⑯ Anmeldetag: 18. 4. 96  
⑯ Offenlegungstag: —  
⑯ Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 12. 8. 97

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑯ Patentinhaber:

Getrag Getriebe- und Zahnradfabrik Hermann Hagenmeyer GmbH & Cie, 71636 Ludwigsburg, DE

⑯ Vertreter:

Witte, Weller, Gahlert, Otten & Stell, 70178 Stuttgart

⑯ Erfinder:

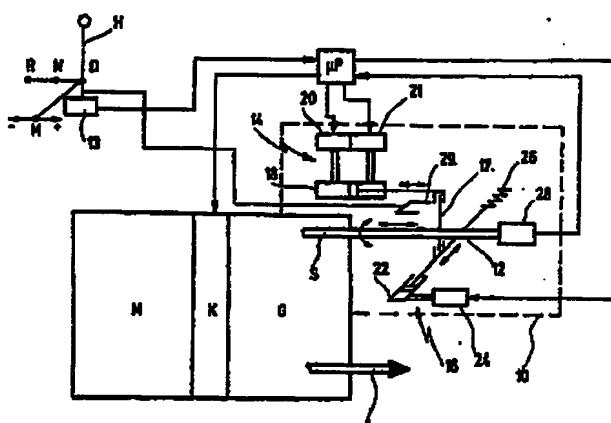
Rühle, Günter, 74369 Löchgau, DE; Seufert, Martin, 71229 Leonberg, DE

⑯ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht gezogene Druckschriften:

EP 03 15 347 A2

⑯ Schaltanordnung für ein automatisiertes Handschaltgetriebe

⑯ Es wird eine Schaltanordnung für ein automatisiertes Handschaltgetriebe (G) vorgeschlagen. Die Schaltanordnung weist eine Handschaltseinrichtung (H), einen Sensor (13) zur Erfassung der Position der Handschaltseinrichtung (H) sowie zur Abgabe eines Positionssignals und einen Aktuator (10) auf. Der Aktuator (10) schaltet das Getriebe (G) in Abhängigkeit von dem Positionssignal. Dem Aktuator (10) ist eine Verriegelungseinrichtung (28) zugeordnet, die mit der Handschaltseinrichtung (H) gekoppelt ist und den Aktuator (10) gegenüber Schaltvorgängen verriegelt, die nicht von der Handschaltseinrichtung (H) ausgewählt sind (Fig. 1).



DE 196 15 267 C1

## Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Schaltanordnung für ein automatisiertes Handschaltgetriebe mit einer Handschaleinrichtung, einem Sensor zur Erfassung der Position der Handschaleinrichtung sowie zur Abgabe eines Positionssignals und einem Aktuator, der das Getriebe in Abhängigkeit von dem Positionssignal schaltet.

Eine solche Schaltanordnung ist bspw. aus der EP 0 315 347 A2 bekannt.

Mehrgang-Wechselgetriebe, wie sie bspw. im Antriebsstrang eines Kraftfahrzeugs verwendet werden, werden gewöhnlich von Hand geschaltet. Dabei besteht üblicherweise eine direkte mechanische Verbindung zwischen einem Ganghebel im Fahrzeuginnenraum und einer Betätigungsseinrichtung im Getriebe. Der Ganghebel ist in der Regel in einer Kulisse geführt, die mehrere Schaltgassen und eine zentrale Wählgasse zum Auswählen der Schaltgassen aufweist.

Die Bewegungen des Ganghebels in Wähl- und Schaltrichtung werden mechanisch auf eine Betätigungsseinrichtung im Getriebe übertragen, die in Abhängigkeit von der Stellung des Ganghebels unterschiedliche Radsätze des Wechselgetriebes in Eingriff bringt.

Die mechanische Verbindung von Ganghebel und Betätigungsseinrichtung des Wechselgetriebes hat den Nachteil, daß ein "Verschalten" zu Getriebeschäden führen kann. Manche Führer von Kraftfahrzeugen neigen außerdem zu "ruppigen" Schaltvorgängen, wodurch die Synchronisereinrichtungen des Getriebes sich schnell abnutzen.

In der Nutzfahrzeugtechnik werden daher seit einiger Zeit teil- oder vollautomatisierte Handschaltgetriebe eingesetzt. Im Vergleich zu automatischen Getrieben weisen diese Getriebe einen höheren Übertragungswirkungsgrad auf und sind im allgemeinen kostengünstiger zu fertigen. Ein Grund hierfür liegt darin, daß für die automatisierte Version dasselbe Grundgetriebe verwendet werden kann wie für die nicht automatisierte Version.

Bei den teil- oder vollautomatisierten Handschaltgetrieben wird die Position des Ganghebels von einem Sensor erfaßt und in ein elektrisches Signal umgesetzt. Das elektrische Signal wird in der Regel einem Rechner, wie einem Mikroprozessor, zugeführt, der auf der Grundlage des Positionssignals und ggf. weiterer Fahrzustandsdaten einen hydraulischen oder pneumatischen Aktuator zum Einleiten des gewünschten Schaltvorganges ansteuert.

Obwohl derartige Schaltanordnungen eine hohe Sicherheit aufweisen, ist nicht ausgeschlossen, daß z. B. durch fehlerhafte Bauteile ungewollt Schaltvorgänge ausgelöst werden.

Es ist demgemäß die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, die Sicherheit einer solchen Schaltanordnung zu verbessern.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß bei der eingangs genannten Schaltanordnung dadurch gelöst, daß dem Aktuator eine Verriegelungseinrichtung zugeordnet ist, die mit der Handschaleinrichtung gekoppelt ist und den Aktuator gegenüber Schaltvorgängen verriegelt, die nicht von der Handschaleinrichtung ausgewählt sind.

Durch die Verriegelungseinrichtung wird wirksam verhindert, daß vom Fahrer nicht gewollte Schaltvorgänge ausgelöst werden, die aufgrund von Störungen in der Übertragungsstrecke zwischen Handschaleinrich-

tung und Aktuator auftreten können. Bei elektrischer Übermittlung der Position der Handschaleinrichtung an den Aktuator können Störungen z. B. durch fehlerhafte Bauteile, durch Kontaktprobleme etc. hervorgerufen werden. Bei hydraulischer oder pneumatischer Übermittlung der Position der Handschaleinrichtung an den Aktuator können viele Fehlfunktionen durch Lecks im Leitungsnetz ausgelöst werden.

Durch die Verriegelungseinrichtung wird eine Redundanz bei der Übermittlung der Position der Handschaleinrichtung an den Aktuator eingeführt. Diese verbessert die Sicherheit der Schaltanordnung objektiv. Aber auch subjektiv wird dem Führer eines mit einer solchen Schaltanordnung ausgestatteten Kraftfahrzeugs ein verbessertes Sicherheitsgefühl vermittelt.

Die Kopplung zwischen der Handschaleinrichtung und der Verriegelungseinrichtung kann mechanisch, hydraulisch, pneumatisch oder elektrisch erfolgen. Entscheidend ist, daß sich die Kopplung von der Art der Übermittlung der Position der Handschaleinrichtung an den Aktuator unterscheidet. Bei den derzeit üblichen elektronischen Steuerungen solcher Schaltanordnungen kann die Kopplung zwischen der Verriegelungseinrichtung und der Handschaleinrichtung daher mechanisch, hydraulisch oder pneumatisch erfolgen.

Die Aufgabe wird somit vollkommen gelöst.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist die Handschaleinrichtung in einer Kulisse mit wenigstens zwei Schaltgassen geführt, wobei die Verriegelungseinrichtung in Abhängigkeit von der Position der Handschaleinrichtung in einer der Schaltgassen betätigt wird.

Die Reduktion des Umfangs der Erfassung der Position der Handschaleinrichtung auf deren Position innerhalb einer einzigen Gasse hat den Vorteil, daß mit einfachen Mitteln ein hohes Maß an Sicherheit erzielt wird.

Es ist weiterhin von Vorteil, wenn das Getriebe wenigstens einen Rückwärtsgang, eine Mehrzahl von Vorwärtsgängen aufweist und wenn die Verriegelungseinrichtung den Aktuator gegenüber dem Einlegen des Rückwärtsganges verriegelt, wenn ein Vorwärtsgang gewählt ist, und/oder wenn die Verriegelungseinrichtung den Aktuator gegenüber dem Einlegen eines Vorwärtsganges verriegelt, wenn der Rückwärtsgang gewählt ist und/oder wenn die Verriegelungseinrichtung den Aktuator gegenüber dem Einlegen eines Vorwärt- oder des Rückwärtsganges verriegelt, wenn eine neutrale Position gewählt ist.

Die nicht nur für die Lebensdauer des Getriebes schädlichsten sondern auch für die Fahrsicherheit unzuträglichsten Fehlgangwechsel sind solche, bei denen eine Umkehr der Fahrtrichtung eingeleitet wird. Das Ausschließen solcher Fehlgangwechsel kann konstruktiv relativ einfach gelöst werden.

Bei automatisierten Handschaltgetrieben, die anstelle einer herkömmlichen Schaltkulisse mit einem Hebel wie bei herkömmlichen Automatikgetrieben ausgerüstet sind, kann die Verriegelungseinrichtung im Falle der Anwahl von R die Vorwärtsgänge und im Falle der Anwahl von D oder einer anderen Vorwärtstufe den Rückwärtsgang sperren, und im Falle der Anwahl von N die Vorwärtsgänge und den Rückwärtsgang sperren. Bei solchen Schaltgassen, bei denen parallel zu einer Automatikschaltgasse (P-N-D) eine zusätzliche Handschaltgasse (M + / -) zum Hoch- bzw. Herunterschalten von Vorwärtsgängen vorgesehen ist, ist die Funktion der Verriegelungseinrichtung in der Stellung D und in

allen Schaltpositionen innerhalb der Handschaltgasse ( $M+/-$ ) identisch.

Vorzugsweise weist der Aktuator eine Schaltwelle auf, die zum Wählen von Gängen verdrehbar und zum Schalten von Gängen axial verschiebbar ist, wobei die Verriegelungseinrichtung als ein im Aktuator gelagerter Sperrbolzen ausgebildet ist, der eine Radialausnehmung aufweist, in die im Verriegelungsfall ein starr mit der Schaltwelle verbundener Mitnehmer greift und somit eine Axialbewegung der Schaltwelle unterbindet.

Das Verriegeln der Schaltwelle gegenüber Fehl-Schaltvorgängen erfolgt somit auf rein mechanische und konstruktiv besonders einfache Weise.

Dabei ist es bevorzugt, wenn die Radialausnehmung eine Axialnut, in der der Mitnehmer im Freigabefall axial verschiebbar ist, um einen Schaltvorgang zu ermöglichen, und eine zentrale, radial tiefere Wählnut aufweist, durch die der Mitnehmer beim Anwählen von Gängen verschwenkbar ist.

Hierdurch wird auf konstruktiv einfache Weise erreicht, daß der Mitnehmer bei Wähl-, also Drehvorgängen der Schaltwelle frei beweglich ist. Im Freigabefall ist der Mitnehmer in der Axialnut verschiebbar. Falls der von dem Aktuator gewählte Schaltvorgang nicht mit der Vorgabe durch die Handschalteinrichtung übereinstimmt, kann die Schaltwelle nicht axial verschoben werden, da der Mitnehmer in der Wählnut positioniert ist.

Dabei ist es weiterhin bevorzugt, wenn der Sperrbolzen in Abhängigkeit von der Position der Handschaltseinrichtung drehbar im Aktuator gelagert ist, wenn der Mitnehmer zwei Flügel aufweist, von denen einer bei übereinstimmender Anwahl eines Vorwärtsganges seitens der Handschalteinrichtung und der Schaltwelle in die Axialnut ragt und der andere bei übereinstimmender Anwahl des Rückwärtsganges seitens der Handschalteinrichtung und der Schaltwelle in die Axialnut ragt, und wenn wenigstens einer der Flügel bei allen anderen Anwahlzuständen in die zentrale Wählnut ragt und die Schaltwelle somit gegenüber Axialbewegungen verriegelt ist.

Durch diese Art der Ausbildung läßt sich auf konstruktiv besonders einfache Weise erreichen, daß der Aktuator gegenüber dem Einlegen des Rückwärtsganges verriegelt ist, wenn ein Vorwärtsgang gewählt ist, gegenüber dem Einlegen eines Vorwärtsganges verriegelt ist, wenn der Rückwärtsgang gewählt ist, und gegenüber dem Einlegen eines Vorwärtsganges oder des Rückwärtsganges verriegelt ist, wenn eine neutrale Position gewählt ist.

Vorzugsweise ist der Sperrbolzen parallel zu einem Schaltstegglied des Aktuators zum axialen Bewegen der Schaltwelle ausgerichtet, wobei der Mitnehmer scheibenförmig ausgebildet ist, so daß er ständig mit dem Schaltstegglied gekoppelt ist.

Der Mitnehmer erfüllt somit zwei Funktionen. Zum einen koppele er das Schaltstegglied des Aktuators mit der Schaltwelle. Zum anderen steht er in Wechselwirkung mit dem Sperrbolzen der Verriegelungseinrichtung und verhindert somit nicht zugelassene Schaltvorgänge. Hierdurch ergibt sich insbesondere eine geringe Teileanzahl und eine kompakte Bauform.

Dabei ist der Mitnehmer vorzugsweise etwa halbkreisförmig ausgebildet und mit einer seitlich angeordneten, etwa halbkreisförmigen Ausnehmung versehen, so daß die zwei Flügel des Mitnehmers durch Scheibenabschnitte zu beiden Seiten der Ausnehmung gebildet sind.

Durch die Maßnahme, in dem Mitnehmer eine Ausnehmung vorzusehen, um die zwei Flügel des Mitnehmers zu bilden, kann der Mitnehmer besonders kostengünstig hergestellt werden.

5 Dabei ist der Radius der halbkreisförmigen Ausnehmung etwas kleiner als der Radius des Sperrbolzens.

Hierdurch wird sicher gewährleistet, daß immer einer der zwei Flügel zu beiden Seiten der halbkreisförmigen Ausnehmung im Verriegelungsfall in die radial tiefe Wählnut eingreift.

10 Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform erstreckt sich der Sperrbolzen axial aus dem Gehäuse des Aktuators und ist außen mit einem Hebel versehen, über den der Sperrbolzen mechanisch mit der Handschalteinrichtung verbunden ist. Im Falle einer mechanischen Kopplung ist insbesondere ein Bowdenzug von Vorteil. Durch diese Maßnahme ist die Kopplung zwischen Handschalteinrichtung und Verriegelungseinrichtung konstruktiv besonders einfach gelöst.

15 20 Es versteht sich, daß die vorstehend genannten und die nachstehend noch zu erläuternden Ausgestaltungen nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung verwendbar sind, ohne den Rahmen der vorliegenden Erfindung zu verlassen.

25 Weitere Ausgestaltungen und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung eines bevorzugten Ausführungsbeispiels unter Bezugnahme auf die Zeichnung. Darin zeigen:

30 30 Fig. 1 eine schematische Ansicht einer erfindungsgemäßen Schaltanordnung für den Antriebsstrang eines Kraftfahrzeuges;

35 Fig. 2 eine Seitenansicht eines Ausführungsbeispiels eines Aktuators der erfindungsgemäßen Schaltanordnung;

40 Fig. 3 eine Rückansicht des Aktuators von Fig. 2;

Fig. 4 einen Querschnitt entlang der Linie IV-IV von Fig. 3;

45 Fig. 5 einen Querschnitt entlang der Linie V-V von Fig. 4;

Fig. 6 einen Querschnitt entlang der Linie VI-VI von Fig. 3;

50 Fig. 7 eine der Fig. 5 entsprechende, jedoch seitenviertezte Ansicht des Mitnehmers und des Sperrbolzens der Verriegelungseinrichtung bei Schaltwellenstellung für die Gänge 1, 2 und verschiedenen Drehstellungen des Sperrbolzens;

55 Fig. 8 eine der Fig. 5 entsprechende, jedoch seitenviertezte Ansicht des Mitnehmers und des Sperrbolzens der Verriegelungseinrichtung bei Schaltwellenstellung für den Rückwärtsgang und verschiedenen Drehstellungen des Sperrbolzens; und

Fig. 9 eine der Fig. 5 entsprechende, jedoch seitenviertezte Ansicht des Mitnehmers und des Sperrbolzens der Verriegelungseinrichtung bei Schaltwellenstellung für die Gänge 3, 6 und verschiedenen Drehstellungen des Sperrbolzens.

60 65 In Fig. 1 ist ein Antriebsstrang eines Kraftfahrzeuges mit einem Motor M, einer Kupplung K und einem Getriebe G gezeigt. Das Getriebe wird durch eine Getriebeschaltwelle S geschaltet und gibt die Motorleistung über eine Abtriebswelle A ab. Ein im Fahrzeuginnenraum angeordneter Haltschalthebel H ist in einer Kulisse mit zwei Schaltgassen R-N-D und M+/- und einer die Schaltgassen zwischen der Stellung D und der Mittelstellung der Gasse M+/- verbindenden Wechselgasse geführt.

An dem Getriebe G ist ein Aktuator 10 vorgesehen.

Der Aktuator 10 weist eine mit der Getriebeschaltwelle S axial verbundene Schaltwelle 12 auf, die drehbar und längsverschiebbar gelagert ist. Die Getriebeschaltwelle 12 wird in Abhängigkeit von den Signalen eines Schaltpositionssensors 13 mittels eines Schaltstellgliedes 14 in Längsrichtung bewegt und mittels eines Wahlstellgliedes 16 gedreht. Zu diesem Zweck sind das Schaltstellglied 14 und das Wahlstellglied 16 mit der Schaltwelle 12 über einen Mitnehmer 17 gekoppelt.

Das Schaltstellglied 14 weist einen doppelt wirkenden Schaltzylinder 18 auf, der über zwei Schaltventile 20, 21 angesteuert wird. Das Wahlstellglied 16 weist einen einfach wirkenden Wählzylinder 22 auf, der über ein Wählventil 24 angesteuert wird. Der Wählzylinder 22 arbeitet gegen eine Rückstellfeder 26.

Ein Positionssensor 28 ist axial an der Schaltwelle 12 angeflanscht und gibt Positionssignale an einen Mikrocomputer  $\mu$ P ab. Der Mikrocomputer  $\mu$ P empfängt die Schaltpositionssignale von dem Schaltpositionssensor 13 und gibt Steuersignale an die Ventile 20, 21, 24 sowie optional an die Kupplung K ab.

Die Übertragung der von einem Fahrer vorgegebenen Schaltvorgänge erfolgt bei dieser Anordnung nicht auf mechanischem Wege direkt auf die Getriebeschaltwelle S. Statt dessen werden die von dem Fahrer vorgegebenen Schaltvorgänge von dem Schaltpositionssensor 13 erfaßt, in dem Mikrocomputer  $\mu$ P verarbeitet und dann von dem erfundungsgemäßen Aktuator 10 eingeleitet. Um aufgrund eventueller Fehlfunktionen der Elektronik unerlaubte Schaltvorgänge zu unterbinden, ist eine Verriegelungsvorrichtung 29 vorgesehen, die mechanisch mit dem Handschalthebel H verbunden ist.

Anstelle der gezeigten Schaltkulisse mit zwei Schaltgassen und einer Wechselgasse kann der Handschalthebel auch in einer Schaltkulisse mit drei oder vier Schaltgassen und einer diese verbindenden Wählgasse wie bei einem herkömmlichen Handschaltgetriebe geführt sein, wobei die Verriegelungsvorrichtung in Abhängigkeit von der Stellung des Handschalthebels in der Wählgasse angesteuert werden könnte.

Fig. 2 zeigt eine Seitenansicht einer Ausführungsform des Aktuators 10. Der Aktuator 10 weist ein Aktuatorgehäuse 30 mit drei Befestigungsansätzen 31, 32 und 34 auf, um den Aktuator 10 an einem Getriebe anzuflanschen. Der Befestigungsansatz 34 kann an einen bei herkömmlichen Schaltgetrieben ohnehin vorhandenen oberen Anbindungspunkt angeflanscht werden. Zur Anbindung des Aktuatorgehäuses 30 an einem Getriebe sind daher nur zusätzlich zwei Befestigungspunkte am Getriebegehäuse erforderlich. Durch diese Drei-Punkt-Anbindung des Aktuators an das Getriebe kann der Aktuator einfach an verschiedene Getriebe angepaßt werden. Schließlich ist eine solche Drei-Punkt-Anbindung hinreichend, um eine direkte Krafteinleitung in das Getriebegehäuse zu erzielen.

Die Schaltwelle 12 des Aktuators 10 erstreckt sich axial nach vorn (in Fahrtrichtung gesehen). Das Schaltstellglied 14 ist parallel hierzu ausgerichtet, während das Wahlstellglied 16 senkrecht hierzu ausgerichtet ist.

Der Positionssensor 28 ist mit dem hinteren Ende der Schaltwelle 12 verbunden und erstreckt sich demgemäß axial nach hinten.

Fig. 3 zeigt eine Rückansicht des Aktuators 10. Neben den bereits genannten Elementen ist ein Hebel 36 zu sehen, der die im Aktuator 10 vorgesehene Verriegelungsvorrichtung 29 betätig und mechanisch, z. B. mittels eines Bowdenzuges, mit dem Handschalthebel H verbunden ist.

Wie es in Fig. 4 zu sehen ist, ist das Aktuatorgehäuse 30 zweiteilig, mit einem Gehäusekorb 38 und einem Gehäusedeckel 40.

Die Schaltwelle 12 ist durch zwei an dem Gehäusekorb 38 bzw. dem Gehäusedeckel 40 vorgesehene Kunststoffgleitlager 42 verdrehbar und axial verschiebbar gelagert. Eine Wellendichtung 44 dichtet die Schaltwelle 12 gegenüber dem Gehäusedeckel 40 ab.

Der Mitnehmer 17 ist durch einen Stift 46 starr mit der Schaltwelle 12 verbunden und weist einen sich in dem Aktuatorgehäuse 30 nach unten erstreckenden Wählarm 48 und einen sich nach oben erstreckenden Schaltarm 50 auf. Der Schaltarm 50 greift in eine Nut 52 eines Schaltbolzens 54, der durch an dem Gehäusekorb 38 bzw. dem Gehäusedeckel 40 vorgesehene Gleitlager 56 axial verschiebbar gelagert ist, und zwar parallel zur Schaltwelle 12.

Der Schaltbolzen 54 ist über eine Kolbenstange 58 mit dem nicht dargestellten Kolben des Schaltzylinders 18 verbunden.

Der Schaltzylinder 18 weist zwei Hydraulikanschlüsse 60, 62 auf, die mit den Ventilen 20, 21 (Fig. 1) verbindbar sind.

Der Schaltzylinder 18 ist ein doppeltwirkender Zweistellungs-Zylinder. Das Einführen von Hydraulikfluid in den Anschluß 62 führt somit zu einer Bewegung des Schaltbolzens 54 nach rechts in Fig. 4. Andererseits führt das Einführen von Hydraulikfluid in den Anschluß 60 zu einer Bewegung des Schaltbolzens 54 links in Fig. 4. Die in Fig. 4 gezeigte Stellung ist die neutrale Stellung. Wird der Schaltbolzen 54, und damit über den Mitnehmer 17 und die Schaltwelle 12 die Getriebeschaltwelle S, nach links verschoben, so entspricht dies dem Einlegen des zweiten, des vierten oder des sechsten Ganges. Umgekehrt führt eine Bewegung des Schaltbolzens 54 aus der neutralen Position nach rechts zum Einlegen des ersten, des dritten, des fünften oder des Rückwärtsganges.

Der Wählarm 48 des Mitnehmers 17 greift in eine Nut 66 (Fig. 5) eines Wählbolzens 64, so daß die Schaltwelle 12 bei Bewegungen des Wählbolzens 64 senkrecht zur Zeichnungsebene von Fig. 4 verdreht wird.

Das dem Getriebe abgewandte Ende der Schaltwelle 12 ist mit einem Positionssensor 28 verbunden, der die axiale und die Drehstellung der Schaltwelle 12 erfaßt und an den Mikrocomputer  $\mu$ P gibt.

Der in Fig. 5 im Schnitt gezeigte Wählbolzen 64 ist über Kunststoffgleitlager 68 in dem Gehäusekorb 38 senkrecht zur Längserstreckung der Schaltwelle 12 verschiebbar gelagert.

Das in Fig. 5 rechts gezeigte Ende des Wählbolzens 64 ist mit einer Sackbohrung 72 versehen, an deren Boden eine Kolbenstange 70 eines Kolbens des Wählzylinders 22 des Wahlstellgliedes 16 angeschlossen ist.

Das entgegengesetzte Ende des Wählbolzens 64 weist ebenfalls eine Sackbohrung 74 auf, in der eine als Druckfeder 76 ausgebildete Rückstellfeder 26 gelagert ist. Die Druckfeder 76 stützt sich am anderen Ende an der Innenseite des Gehäusekorbes 38 ab.

Durch die zwei Sackbohrungen 72, 74 des Wählbolzens 64 baut der Aktuator 10 quer zur Axialerstreckung der Schaltwelle 12 außerordentlich schmal. Darüber hinaus ist an dessen Außenumfang im Bereich der Gleitlager 68 eine hinreichend lange Führungsfläche gegeben.

Der Schaltarm 50 des Mitnehmers 17 ist im Querschnitt etwa halbkreisförmig ausgebildet, so daß er unabhängig von einer Verdrehung durch den Wählbolzen

64 ständig in Eingriff in der Nut 52 des Schaltbolzens 54 ist. Dabei befindet sich nur die eine Seite des Schaltarmes 50 mit der Nut 52 in Eingriff, da der Schaltbolzen 54 gegenüber der Schaltwelle 12 seitlich (in Fig. 5 nach rechts) versetzt angeordnet ist.

Die andere Seite des Schaltarmes 50 ist mit einer etwa halbkreisförmigen Ausnehmung 78 versehen, die mit einem Sperrbolzen 80 der Verriegelungsvorrichtung 29 zusammenwirkt.

Der Sperrbolzen 80 verläuft parallel zur Schaltwelle 12 und ist gegenüber dieser seitlich (in Fig. 5 nach links) versetzt angeordnet.

Der Sperrbolzen 80 ist als Hohlbolzen ausgebildet und weist eine sich etwa über zwei Drittel seines Umfangs erstreckende, schmale Radialnut 84 auf, durch die sich der Schaltarm 50 des Mitnehmers 17 frei bewegen kann, wie es in Fig. 6 dargestellt ist.

Eine sich etwa um ein Drittel des Umfangs des Sperrbolzens 80 erstreckende axiale Schaltnut 86 erstreckt sich zu beiden Seiten der zentralen Wählnut 84.

Der Sperrbolzen 80 ist durch Schultern an seinem Außenumfang axial in dem Aktuatorgehäuse 30 festgelegt und durch Gleitlager 90 drehbar gelagert. Das eine Ende des Sperrbolzens 80 erstreckt sich aus dem Aktuatorgehäuse 30 heraus und ist gegenüber diesem durch eine Wellendichtung 92 abgedichtet. An dem sich außerhalb des Aktuatorgehäuses 30 befindenden Teil des Sperrbolzens 80 ist der in Fig. 3 gezeigte Hebel 36 durch eine Schraube 93 festgelegt. Der Hebel 36 ist über einen nicht dargestellten Bowdenzug mit der Handschalteinrichtung H (Fig. 1) im Fahrzeuginnenraum verbunden, derart, daß Wählbewegungen der Handschalteinrichtung H innerhalb der Schaltgasse R-N-D in Drehbewegungen des Sperrbolzens 80 umgesetzt werden.

Die Funktionsweise der Verriegelungsvorrichtung 29 wird nachstehend anhand der Fig. 7 bis 9 erläutert.

Fig. 7 zeigt eine Drehstellung der Schaltwelle 12 entsprechend der Anwahl der Vorwärtsgänge 1-2 ( $\beta = 3^\circ$ ), wobei die Fig. 7a bis 7c unterschiedliche Drehstellungen des Schaltbolzens 80  $\alpha = 60^\circ$ ,  $\alpha = 28^\circ$  bzw.  $\alpha = 0^\circ$  zeigen. Fig. 8 zeigt eine Drehstellung der Schaltwelle 12 entsprechend der Auswahl des Rückwärtsganges ( $\beta = 12^\circ$ ), wobei die Fig. 8a bis 8c unterschiedliche Drehstellungen des Sperrbolzens 80 (entsprechend Fig. 7a bis 7c) zeigen. Fig. 9 zeigt eine Drehstellung der Schaltwelle 12 für die Anwahl des fünften bzw. des sechsten Ganges ( $\beta = -11^\circ$ ), wobei die Fig. 9a bis 9c unterschiedliche Drehstellungen des Sperrbolzens 80 (entsprechend den Fig. 7a bis 7c) zeigen. Die Wählstellung der Schaltwelle 12 für den dritten bzw. vierten Gang ist nicht dargestellt, ergibt sich jedoch zwangsläufig aus den Fig. 7 und 9. Mit anderen Worten nimmt die Schaltwelle 12 bei der Wählstellung für den dritten bzw. vierten Gang einen Winkel zwischen  $\beta = 3^\circ$  und  $\beta = -11^\circ$  ein.

Wie es in Fig. 7a exemplarisch gezeigt ist, bilden die beiden Seiten der halbkreisförmigen Ausnehmung 78 einen ersten Flügel 94 bzw. einen zweiten Flügel 96.

Die Kopplung zwischen der Handschalteinrichtung H und dem Sperrbolzen 80 ist so gewählt, daß der Sperrbolzen b i Anwahl eines Vorwärtsganges, also bei der Stellung D oder einer beliebigen Stellung innerhalb der Schaltgasse M+/- eine Winkelstellung  $\alpha = 60^\circ$  einnimmt (entsprechend Fig. 7a bis 9a). Bei Anwahl des Rückwärtsganges (Stellung R) nimmt der Sperrbolzen 80 eine Winkelstellung von  $\alpha = 0^\circ$  ein.

Bei der Drehstellung der Schaltwelle 80 von  $\alpha = 60^\circ$  kann die Schaltwelle 12 axial innerhalb der Schaltnut 86

nur bei Winkelstellungen des Mitnehmers 17 von  $\beta = 3^\circ$  bis  $\beta = -11^\circ$  verschoben werden, um Schaltvorgänge einzuleiten, wie dies in Fig. 7a bzw. 9a dargestellt ist. Falls fälschlicherweise seitens des Aktuators 10 in dieser Stellung des Sperrbolzens 80 der Rückwärtsgang angewählt wird (Fig. 8a), liegt der erste Flügel 94 des Schaltarmes 50 in der Wählnut 84 des Sperrbolzens, so daß Axialbewegungen der Schaltwelle 12 unterbunden sind. Es ist mit anderen Worten nicht möglich, in dieser Stellung des Sperrbolzens 80 den Rückwärtsgang einzulegen.

Wenn der Rückwärtsgang durch die Handschalteinrichtung H angewählt ist, nimmt der Sperrbolzen 80 die in den Fig. 7c bis 9c gezeigte Position ein. Es ist zu erkennen, daß bei einer Winkelstellung von  $\beta = 12^\circ$  der erste Flügel 94 des Schaltarmes 50 innerhalb der Schaltnut 86 frei bewegbar ist, so daß der Rückwärtsgang eingeleitet werden kann (Fig. 8c). Bei fälschlicher Anwahl eines Vorwärtsganges seitens des Aktuators liegt der zweite Flügel 96 des Schaltarmes 50 im Bereich der Wählnut 84, so daß Axialbewegungen der Schaltwelle 12 nicht möglich sind (Fig. 7c bzw. 9c).

Während die Handschalteinrichtung H in der neutralen Stellung N innerhalb der Schaltgasse R-N-D steht (entsprechend Fig. 7b bis 9b), kann überhaupt kein Gang eingelegt werden. Falls der Aktuator 10 bei dieser Stellung fälschlicherweise einen Vorwärtsgang anwählt, liegt der zweite Flügel 96 im Bereich der Wählnut 84. Falls der Aktuator 10 bei dieser Stellung fälschlicherweise einen Rückwärtsgang anwählt, liegt der erste Flügel 94 des Schaltarmes 50 im Bereich der Wählnut 84 (Fig. 8b).

Zusammenfassend wird durch das Zusammenspiel von Sperrbolzen 80 und Schaltarm 50 erreicht, daß nur bei der Anwahl eines Vorwärtsganges seitens der Handschalteinrichtung H ein Vorwärtsgang durch den Aktuator 10 einlegbar ist, insbesondere, da der Radius der etwa halbkreisförmigen Ausnehmung 78 etwas kleiner ist als der Radius des Sperrbolzens. Andererseits ist nur bei Anwahl des Rückwärtsganges seitens der Handschalteinrichtung H das Einlegen des Rückwärtsganges durch den Aktuator 10 möglich.

Die Abmessungen des Schaltbolzens 80 einschließlich seiner Nuten 84, 86 und die des Schaltarmes 50 einschließlich seiner Ausnehmung 78 sind so gewählt, daß die Verriegelungsfunktion auch bei relativ großen Toleranzen immer gewährleistet ist. Wie aus den Fig. 7a und 9a zu erkennen ist, ist auch bei einer leichten Fehleinstellung des Sperrbolzens 80 (z. B. aufgrund altersbedingter Dehnung des Bowdenzuges) das Einlegen eines Vorwärtsganges immer gewährleistet. Das gleiche gilt entsprechend für das Einlegen des Rückwärtsganges (Fig. 8c). Andererseits ist auch die Verriegelungsfunktion (Fig. 8a, 7b bis 9b, 7c, 9c) bei leichten Fehlstellungen des Schaltbolzens 80 immer gewährleistet.

#### Patentansprüche

1. Schaltanordnung für ein automatisiertes Handschaltgetriebe (G) mit einer Handschalteinrichtung (H), einem Sensor (13) zur Erfassung der Position der Handschalteinrichtung (H) sowie zur Abgabe eines Positionssignales und einem Aktuator (10), der das Getriebe (G) in Abhängigkeit von dem Positionssignal schaltet, dadurch gekennzeichnet, daß dem Aktuator (10) eine Verriegelungseinrichtung (29) zugeordnet ist, die mit der Handschalteinrichtung (H) gekoppelt ist und den Aktuator (10)

gegenüber Schaltvorgängen verriegelt, die nicht von der Handschalteinrichtung (H) ausgewählt sind.

2. Schaltanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Handschalteinrichtung (H) in einer Kulisse mit wenigstens zwei Schaltgassen (R-N-D, M+/-) geführt ist, und daß die Verriegelungseinrichtung (29) in Abhängigkeit von der Position der Handschalteinrichtung (H) in einer (R-N-D) der Schaltgassen betätigt wird.

3. Schaltanordnung nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Getriebe (G) wenigstens einen Rückwärtsgang (R) und eine Mehrzahl von Vorwärtsgängen (1-6) aufweist und daß die Verriegelungseinrichtung (29) den Aktuator (10) gegenüber dem Einlegen des Rückwärtsganges (R) verriegelt, wenn ein Vorwärtsgang (1-6) gewählt ist, und/oder daß die Verriegelungseinrichtung (29) den Aktuator (10) gegenüber dem Einlegen eines Vorwärtsganges (1-6) verriegelt, wenn der Rückwärtsgang (R) gewählt ist, und/oder daß die Verriegelungseinrichtung (29) den Aktuator (10) gegenüber dem Einlegen eines Vorwärts- oder des Rückwärtsganges verriegelt, wenn eine neutrale Position (N) gewählt ist.

4. Schaltanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Aktuator (10) eine Schaltwelle (12) aufweist, die zum Wählen von Gängen (R, 1-6) verdrehbar und zum Schalten von Gängen (R, 1-6) axial verschiebbar ist, und daß die Verriegelungseinrichtung (29) als ein im Aktuator (10) gelagerter Sperrbolzen (80) ausbildet ist, der eine Radialausnehmung (84, 86) aufweist, in die im Verriegelungsfall ein starr mit der Schaltwelle (12) verbundener Mitnehmer (17) greift und somit eine Axialbewegung der Schaltwelle (12) unterbindet.

5. Schaltanordnung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Radialausnehmung (84, 86) eine Axialnut (86), in der der Mitnehmer (17) im Freigabefall axial verschiebbar ist, um einen Schaltvorgang zu ermöglichen, und eine zentrale, radial tiefere Wühlmut (84) aufweist, durch die der Mitnehmer (17) beim Anwählen von Gängen (R, 1-6) verschwenkbar ist.

6. Schaltanordnung nach Anspruch 5; dadurch gekennzeichnet, daß der Sperrbolzen (80) in Abhängigkeit von der Position der Handschalteinrichtung (H) drehbar im Aktuator (10) gelagert ist, daß der Mitnehmer (17) zwei Flügel (94, 96) aufweist, von denen einer (96) bei übereinstimmender Anwahl eines Vorwärtsganges (1-6) seitens der Handschalteinrichtung (H) und der Schaltwelle (12) in die Axialnut (86) ragt und der andere (94) bei übereinstimmender Anwahl des Rückwärtsganges (R) seitens der Handschalteinrichtung (H) und der Schaltwelle (12) in die Axialnut (86) ragt, und daß wenigstens einer der Flügel (94, 96) bei allen anderen Anwahlzuständen in die zentrale Wühlmut (84) ragt und die Schaltwelle (12) somit gegenüber Axialbewegungen verriegelt ist.

7. Schaltanordnung nach einem der Ansprüche 4 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Sperrbolzen (80) parallel zu einem Schaltstellglied (14, 54) des Aktuators (10) zum axialen Bewegen der Schaltwelle (12) ausgerichtet ist und daß der Mitnehmer (17) scheibenförmig ausgebildet ist, so daß er stän-

dig mit dem Schaltstellglied (14, 54) gekoppelt ist.

8. Schaltanordnung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Mitnehmer (17) etwa halbkreisförmig ausgebildet und mit einer seitlich angeordneten, etwa halbkreisförmigen Ausnehmung (78) versehen ist, so daß die zwei Flügel (94, 96) des Mitnehmers (17) durch Scheibenabschnitte zu beiden Seiten der Ausnehmung (78) gebildet sind.

9. Schaltanordnung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Radius der halbkreisförmigen Ausnehmung (78) etwas kleiner ist als der Radius des Sperrbolzens (80).

10. Schaltanordnung nach einem der Ansprüche 4 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Sperrbolzen (80) sich axial aus einem Gehäuse (30) des Aktuators (10) erstreckt und außen mit einem Hebel (36) vergeben ist, über den der Sperrbolzen (80) mechanisch mit der Handschalteinrichtung (H) verbunden ist.

11. Schaltanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindung zwischen Verriegelungseinrichtung (29) und Handschalteinrichtung (H) mechanisch, insbesondere durch einen Bowdenzug realisiert ist.

Hierzu 8 Seite(n) Zeichnungen

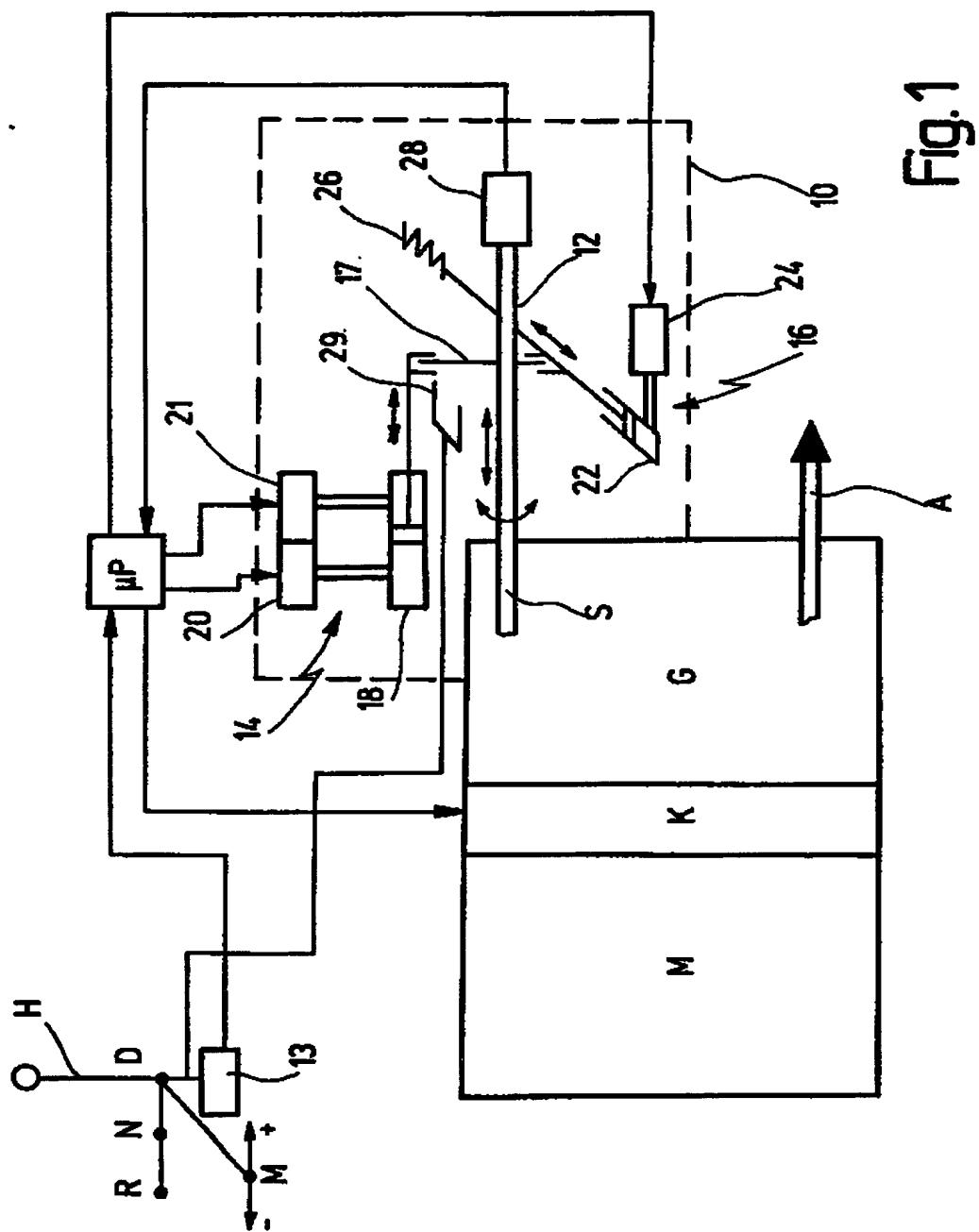


Fig. 1

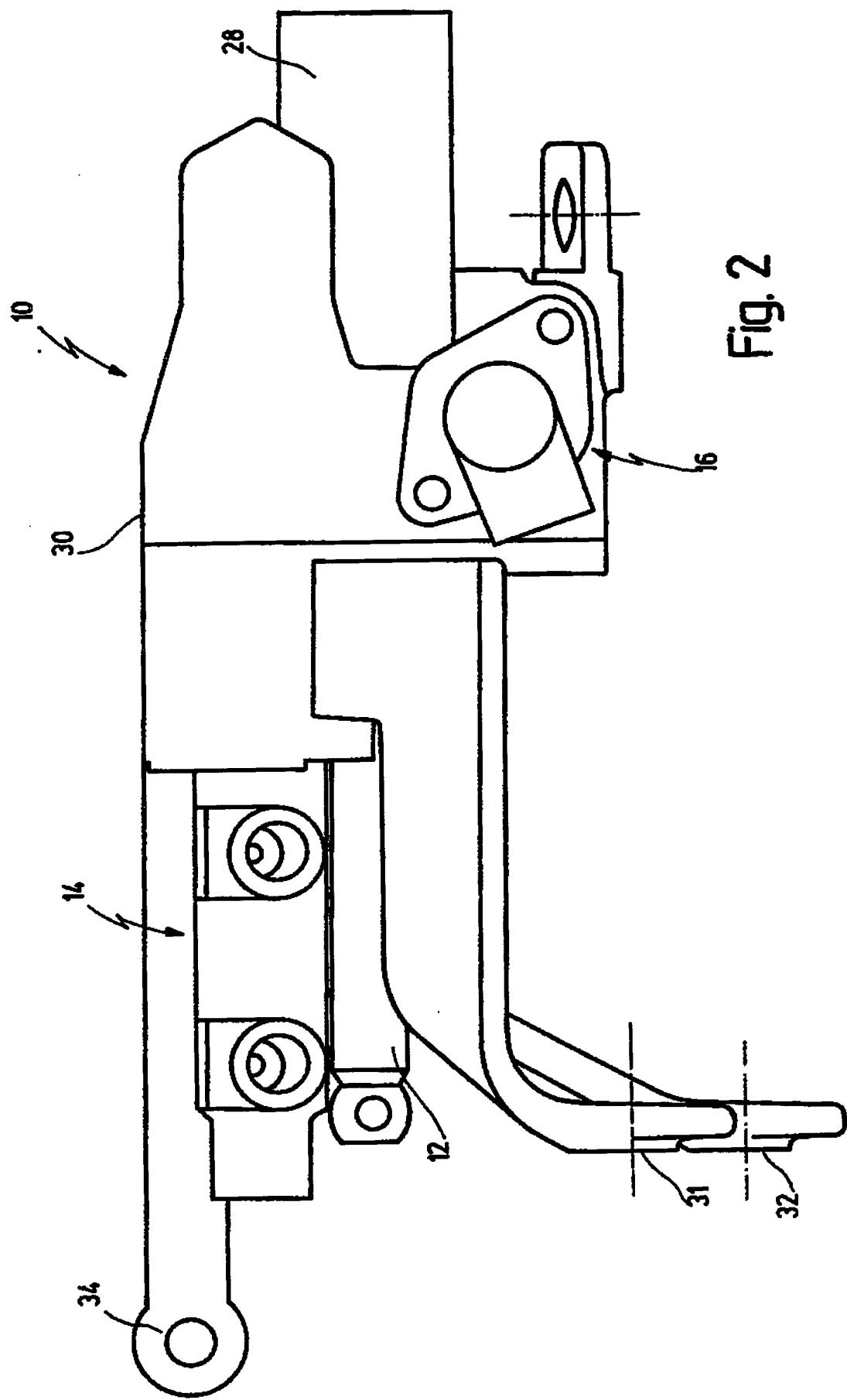
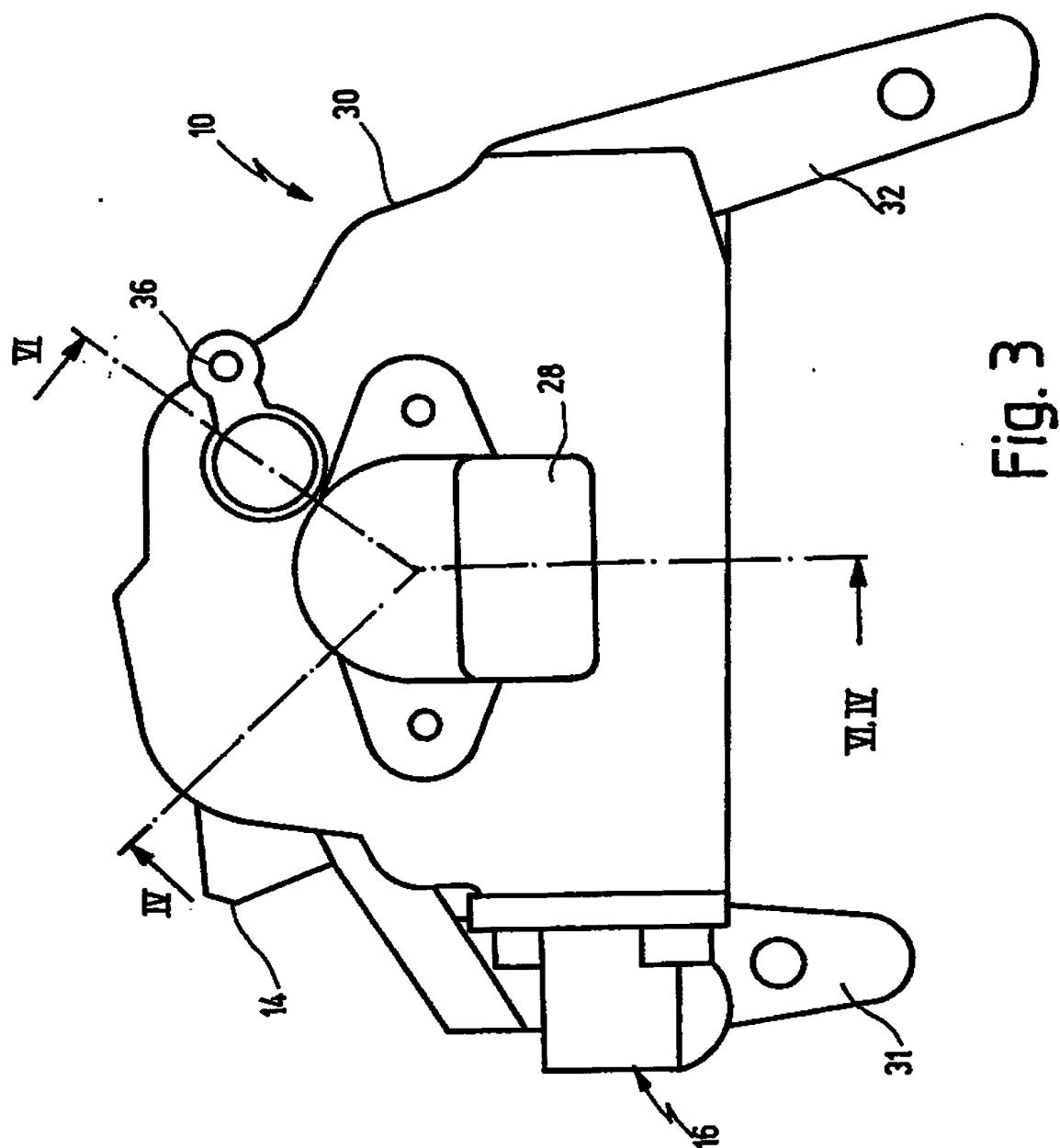


Fig. 2



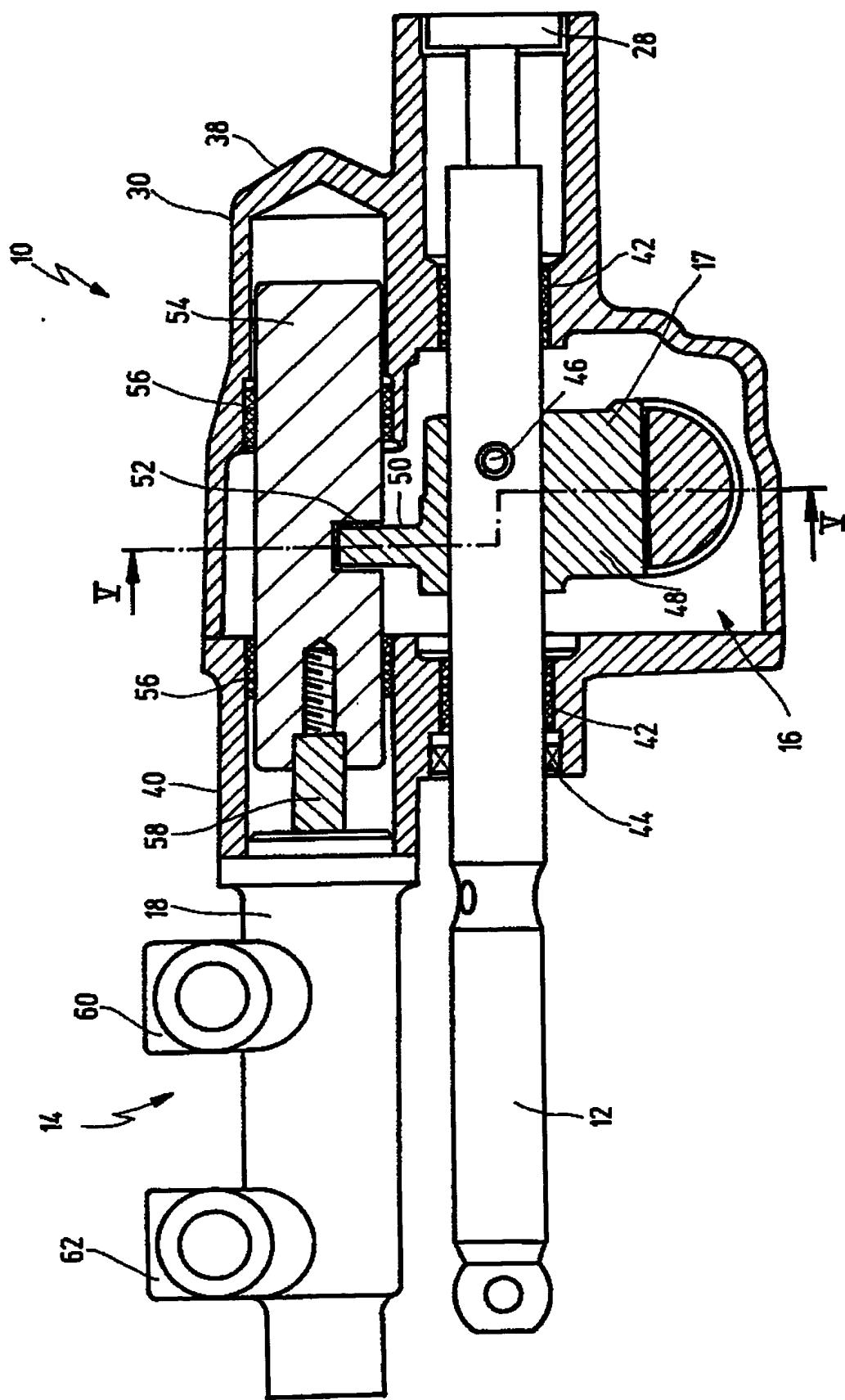


Fig. 4

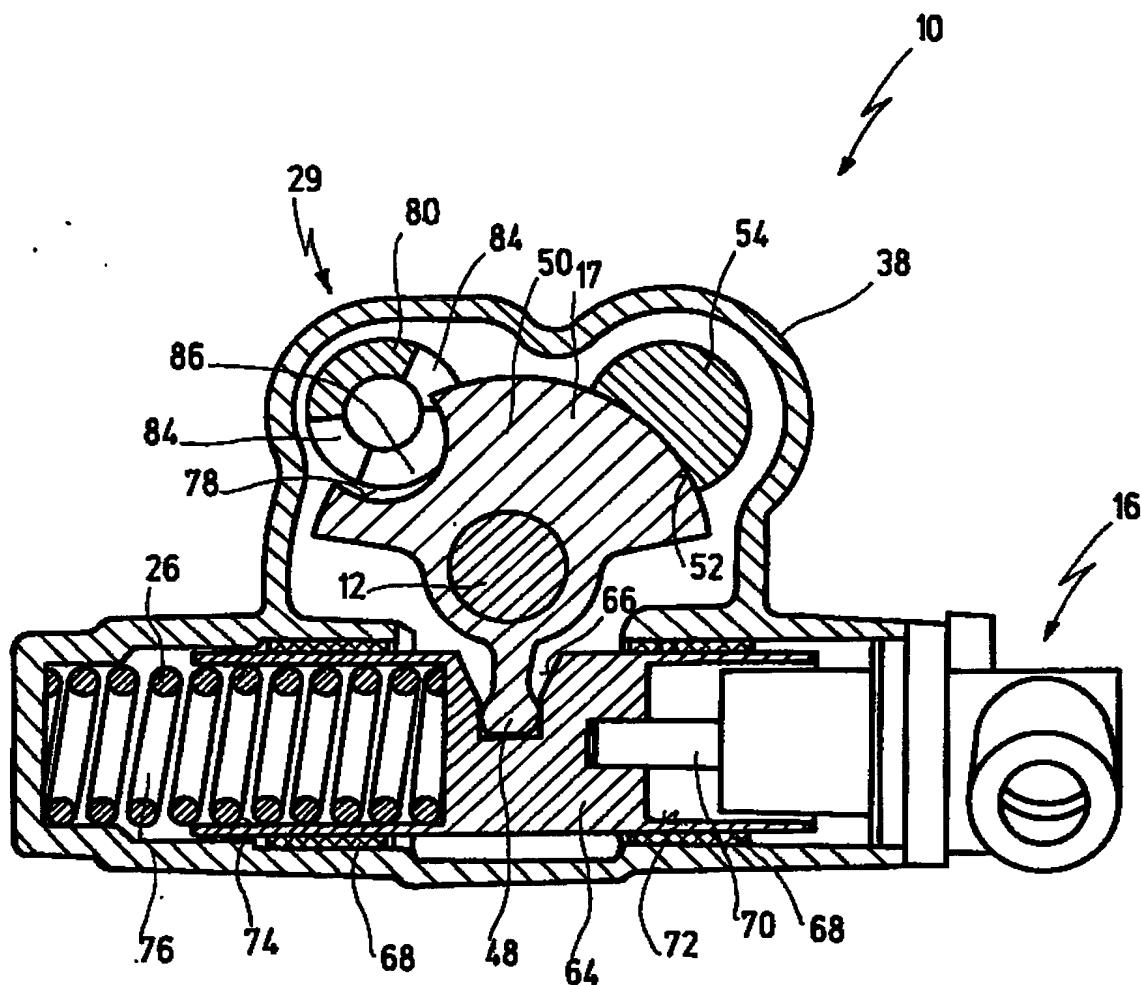
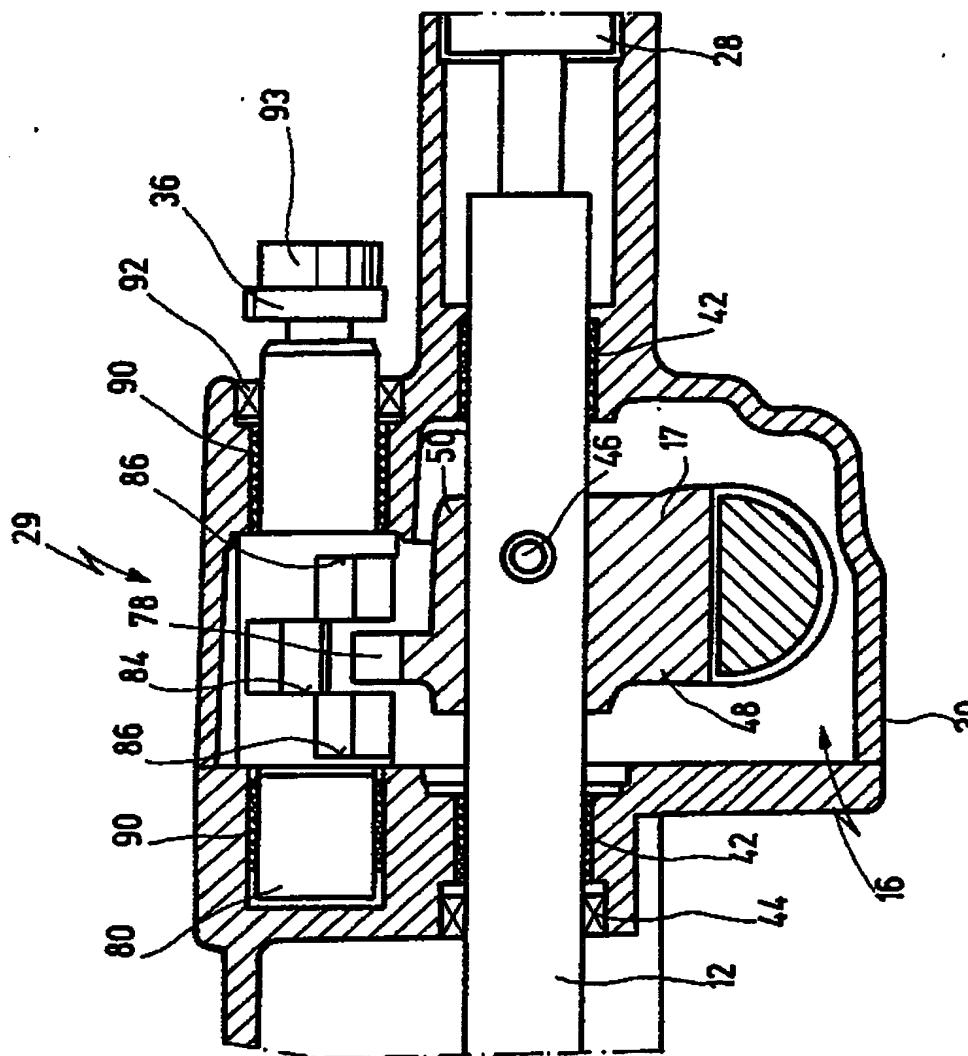


Fig. 5



6  
四  
正

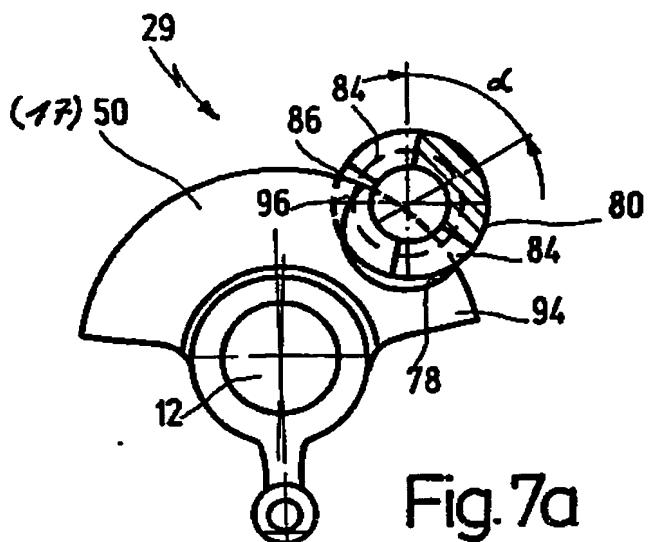


Fig. 7a

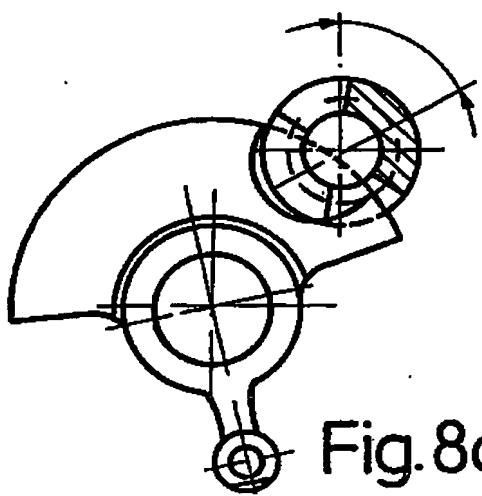


Fig. 8a

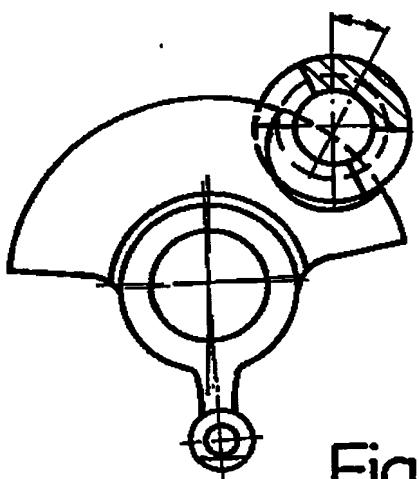


Fig. 7b

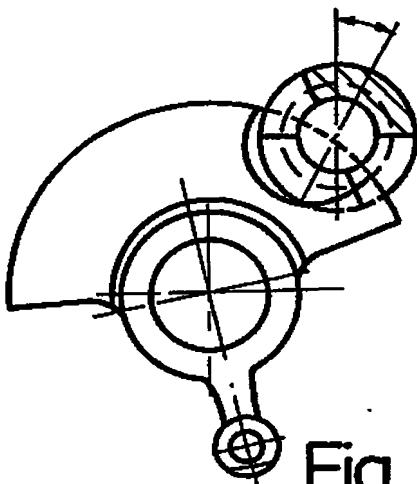


Fig. 8b

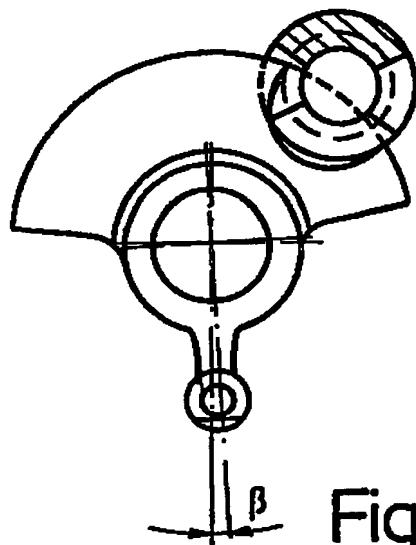


Fig. 7c

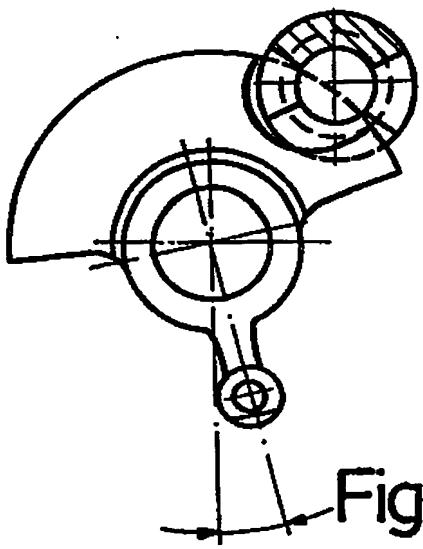


Fig. 8c

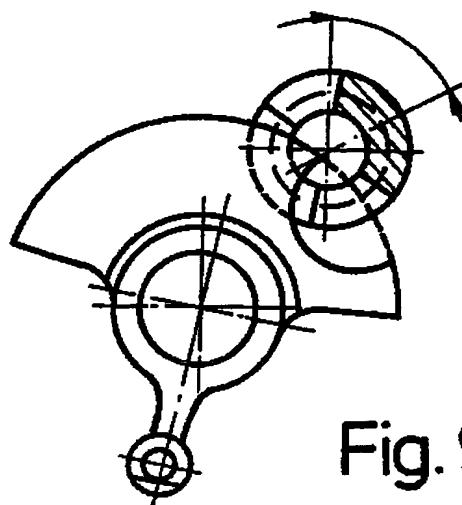


Fig. 9a

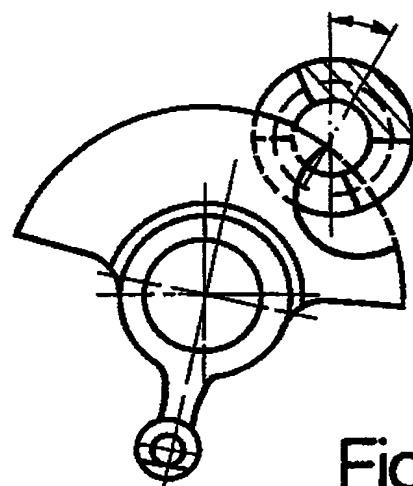


Fig. 9b

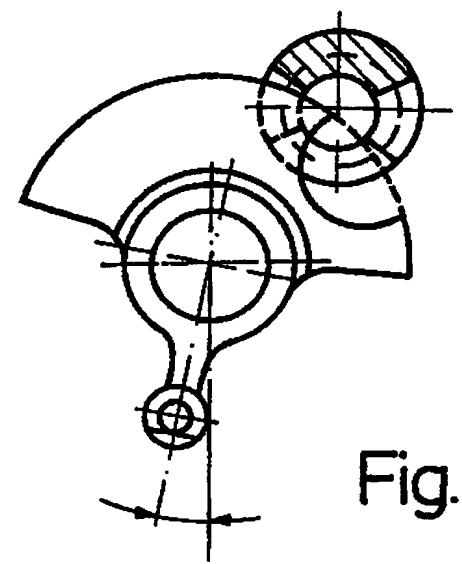


Fig. 9c